

# KARTA KURSU

## Fizyka

Studia II stopnia  
2020/2021

Nazwa	Laboratorium fizyki współczesnej 2
Nazwa w j. ang.	<i>Laboratory of Modern Physics 2</i>

Koordynator	dr hab. Irena Jankowska-Sumara	Zespół dydaktyczny
		dr D. Wierzuchowska dr hab. D. Sitko dr K. Komędera
Punktacja ECTS*	5	

### Opis kursu (cele kształcenia)

Celem Laboratorium jest zapoznanie studentów ze współczesnymi, zaawansowanymi metodami eksperymentalnymi i metodami opracowywania wyników stosowanymi w fizyce; opanowanie przez studentów umiejętności wykorzystania komputerów służących do rejestrowania danych doświadczalnych, w które jest wyposażona większość stanowisk doświadczalnych.

### Warunki wstępne

Wiedza	Wiedza w zakresie matematyki i podstaw fizyki w zakresie studiów I stopnia na kierunku Fizyka oraz z zakresu opracowania danych pomiarowych.
Umiejętności	Umiejętność posługiwania się przyrządami pomiarowymi oraz planowania i optymalizacji pomiarów.
Kursy	Laboratorium fizyki współczesnej 1. Studenci zobowiązani są dodatkowo do przedstawienia zaświadczenia lekarskiego stwierdzającego ich zdolność (lub niezdolność) do pracy z promieniowaniem jonizującym.

## Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01. Student posiada szeroką wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami, uwzględniając aspekty historyczne oraz postęp w dziedzinie fizyki.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W07, K_W10, K_W12,
	W02. Student zna i rozumie odpowiednie definicje i prawa Fizyki, ma szeroką wiedzę na temat roli teorii i eksperymentu w fizyce.	
	W03. Student zna fizyczne zasady działania oraz budowę aparatury stosowanej w pomiarach.	
	W04. Student zna techniki opracowania oraz prezentacji otrzymanych danych pomiarowych.	
	W05. Student zna zasady BHP pracy laboratoryjnej.	
	W06. Student zna i rozumie zasady dotyczące stosowania prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej.	
	W07. Student zna oprogramowanie użytkowe stosowane przy pomiarach w wykonywanych ćwiczeniach oraz oprogramowanie stosowane opracowania i prezentacji otrzymanych danych.	

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01. Student zna i potrafi posługiwać się fachowym słownictwem naukowym.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U08, K_U09, K_U10, K_U15, K_U17
	U02. Student zna i potrafi zastosować zaawansowane techniki pomiarowe. Posiada umiejętność zaplanowania i zoptymalizowania warunków eksperymentu. Do opracowania wyników pomiarowych stosuje aparat matematyczny na poziomie akademickim.	
	U03. Student potrafi korzystać z różnych źródeł informacji naukowej, zarówno w języku polskim jak i obcym.	
	U04. Student potrafi wyciągać wnioski z przeprowadzonego doświadczenia świadczące o głębokim zrozumieniu tematu oraz umie przedstawić własną interpretację uzyskanych wyników w zgodzie z obowiązującą teorią fizyczną dotyczącą badanego zjawiska.	
	U05. Student potrafi tworzyć sprawozdania z wykonanego ćwiczenia zgodnie z obowiązującymi dla opracowań naukowych zasadami.	
	U06. Student potrafi pracować w zespole przyjmując różne role.	

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	<p>K01. Student jest kreatywny. Wykazuje się umiejętnościami pracy zarówno indywidualnej jak i grupowej.</p> <p>K02. Student w pracy laboratoryjnej wykazuje dbałość o zachowanie bezpieczeństwa oraz postępuje etycznie.</p> <p>K03. Student ma świadomość znaczenia badań naukowych w dziedzinie fizyki dla rozwoju społeczeństwa i cywilizacji.</p>	K_K01, K_K02, K_05

		Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin						45						

#### Opis metod prowadzenia zajęć

Studenci wykonują ćwiczenia w grupach dwuosobowych bądź indywidualnie. Czas wykonania ćwiczenia wynosi od jednego do dwóch tygodni. Na zakończenie ćwiczenia studenci opracowują wnioski, które mają formę doniesienia naukowego. Ocena końcowa uwzględnia wszystkie elementy ćwiczenia - kolokwium wstępne, część doświadczalną, opracowanie wyników i wnioski końcowe.

## Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01						x			x				x
W02						x			x				x
W03						x			x				x
W04						x			x				x
W05						x			x				
W06						x			x				
W07						x			x				
U01					x		x						x
U02					x		x						x
U03					x		x						x
U04					x		x						
U05					x		x						
U06													
K01							x	x					x
K02							x	x					x
K03						x		x					x

Kryteria oceny	<p><b>BARDZO DOBRY:</b></p> <p>Student posiada szeroką wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Zna i umie posługiwać się fachowym słownictwem naukowym. Student zna i umie stosować odpowiednie definicje i prawa Fizyki.</p> <p>Wykazuje duże zaangażowanie w pracy laboratoryjnej. Zna i stosuje zaawansowane techniki pomiarowe. Posiada umiejętność zaplanowania i zoptymalizowania warunków eksperymentu. Do opracowania wyników pomiarowych stosuje aparat matematyczny na poziomie akademickim.</p> <p>Przedstawione sprawozdanie zawiera wszystkie wymagane elementy (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski).</p> <p>Student wyciąga wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia świadczące o głębokim zrozumieniu tematu oraz umie przedstawić własną interpretację uzyskanych wyników w zgodzie z obowiązującą teorią fizyczną dotyczącą badanego zjawiska.</p> <p>Umie posługiwać się fachową literaturą zarówno w języku polskim jak i języku angielskim.</p> <p>Jest kreatywny. Wykazuje się umiejętnościami pracy zarówno indywidualnej jak i grupowej.</p> <p>W pracy grupowej wykazuje cechy liderские.</p> <p>Student przejawia wysoką kulturę osobistą.</p> <p><b>PLUS DOBRY:</b></p> <p>Student posiada szeroką wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Zna fachowe słownictwo naukowe. Posiada znajomość odpowiednich definicji i praw Fizyki.</p>
----------------	--

Wykazuje znaczne zaangażowanie w pracy laboratoryjnej. Posiada umiejętność zaplanowania i warunków eksperymentu. Zna zaawansowane techniki pomiarowe. Opracowuje wyniki zgodnie z posiadaną wiedzą z zakresu matematyki wyższej.

Przedstawione sprawozdanie zawiera wszystkie wymagane elementy (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski).

Student wyciąga właściwe wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia wraz z interpretacją uzyskanych wyników w zgodzie z obowiązującą teorią fizyczną dotyczącą badanego zjawiska.

Umie posługiwać się fachową literaturą w języku polskim. Korzysta również z opracowań w innym języku.

Wykazuje się umiejętnościami pracy zarówno indywidualnej jak i grupowej.

Student przejawia wysoką kulturę osobistą.

#### DOBRY:

Student posiada podstawową wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Zna fachowe słownictwo naukowe. Posiada znajomość odpowiednich definicji i praw Fizyki.

Wykazuje dobre zaangażowanie w pracy laboratoryjnej. Planuje warunki eksperymentu według załączonej instrukcji Opracowuje wyniki zgodnie z posiadaną wiedzą z zakresu matematyki wyższej.

Przedstawione sprawozdanie zawiera wszystkie wymagane elementy (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski).

Student wyciąga wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia w oparciu o obowiązującą teorię fizyczną dotyczącą badanego zjawiska.

Umie posługiwać się fachową literaturą w języku polskim.

Wykazuje się umiejętnościami pracy zarówno indywidualnej jak i grupowej.

Student przejawia właściwą kulturę osobistą.

#### PLUS DOSTATECZNY:

Student posiada wiedzę z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami w stopniu zadowalającym. Posiada znajomość odpowiednich definicji i praw Fizyki.

Wykazuje właściwe podejście do pracy laboratoryjnej. Korzysta z opisów eksperymentu umieszczonych w instrukcji ćwiczenia w sposób zadowalający. Wykazuje braki w posiadanej wiedzy matematycznej oraz trudności w jej zastosowaniu do opracowania wyników pomiarowych.

Przedstawione sprawozdanie zawiera większość wymaganych elementy (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych wraz z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski).

Student stara się wyciągać wnioski z przeprowadzonego ćwiczenia na podstawie odpowiednich teorii fizycznych.

Przejawia pewne trudności w posługiwaniu się fachową literaturą.

Wykazuje się dostateczne umiejętności w pracy indywidualnej. W pracy grupowej wykazuje umiejętności odtwórcze.

Charakteryzuje się właściwą kulturą osobistą.

**DOSTATECZNY:**

Student posiada braki w wiedzy z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami. Posiada znajomość pewnych definicji i praw Fizyki.

Wykazuje słabe podejście do pracy laboratoryjnej. Korzysta z opisów eksperymentu umieszczonych w instrukcji ćwiczenia w sposób zadowalający.

W przedstawionym sprawozdaniu występują braki w stosunku do wymaganych elementów (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski).

Przejawia trudności z zakresu właściwego aparatu matematycznego przy opracowywaniu wyników pomiarowych.

Student ma trudność w wyciąganiu właściwych wniosków przeprowadzonego ćwiczenia na podstawie odpowiednich teorii fizycznych.

Nie umie posługiwać się fachową literaturą tematu.

**NIEDOSTATECZNY:**

Student nie posiada wiedzy z zakresu zagadnień związanych z wykonywanymi ćwiczeniami, ani znajomości definicji i praw Fizyki.

Wykazuje negatywne podejście do pracy laboratoryjnej. Nie umie korzystać z opisów eksperymentu umieszczonych w instrukcji ćwiczenia.

W przedstawionym sprawozdaniu występują znaczące braki w stosunku do wymaganych elementów (wstęp teoretyczny, część doświadczalna, opracowanie wyników pomiarowych z rachunkiem niepewności pomiarowych, wnioski).

Nie umie stosować aparatu matematycznego do opracowania wyników pomiarowych.

Student ma trudność w wyciąganiu właściwych wniosków przeprowadzonego ćwiczenia na podstawie odpowiednich teorii fizycznych.

Nie umie posługiwać się fachową literaturą tematu.

Jego kultura osobista jest dyskusyjna.

Uwagi

## Treści merytoryczne (wykaz tematów)

### Optyka geometryczna i falowa – O

1. Obserwacja podstawowych zjawisk z optyki falowej.
2. Płyta CD/DVD jako odbiciowa siatka dyfrakcyjna. Wyznaczenie odległości między ścieżkami zapisu na płycie CD oraz DVD. Oszacowanie rozmiarów obszaru wykorzystywanego do zapisu jednego bitu informacji.
3. Polaryzacja światła.
4. Sprawdzanie słuszności prawa „odwrotnych kwadratów” i prawa Lamberta Beera.

### Fizyka jądrowa – FJ

1. Detekcja widma promieniowania gamma za pomocą licznika scyntylicyjnego.
2. Wyznaczanie górnej granicy widma beta .
3. Badanie osłabienia strumienia promieniowania gamma przy przejściu przez materię.
4. Sprawdzanie rozkładów statystycznych dla rozpadów jądrowych.
5. Sprawdzanie własności prawa rozpadu promieniotwórczego.
6. Pomiary skażeń promieniotwórczych środowiska przy użyciu radiometru.
7. Wyznaczanie stężenia radonu w pomieszczeniach zamkniętych.
8. Obserwacja śladów cząstek elementarnych na zdjęciach z komory pęcherzykowej i sprawdzanie praw zachowania dla procesów wielorodnej produkcji hadronów.
9. Rentgenowska Analiza Fluorescencyjna. s. 5N.
10. Elementy dozymetrii i ochrony przed promieniowaniem jonizującym
  - a) Elementy fizyki promieniowania jonizującego.
  - b) Podstawowe charakterystyki źródeł promieniotwórczych. Elementy dozymetrii.
  - c) Elementy radiobiologii organizmów żywych i ryzyko związane z promieniowaniem.

## Wykaz literatury podstawowej

1. II Pracownia Fizyczna, WN AP, Kraków , 2000
2. D. Haliday, R. Resnick, Walker, Podstawy Fizyki, t.1-5, PWN, W-wa 2006.
3. Sz. Szczeniowski - Fizyka doświadczalna, cz.I – VI, PWN, W-wa 1980.
4. I.W.Sawieliew - Kurs fizyki, t.1-3, PWN, W-wa 1

## Wykaz literatury uzupełniającej

W instrukcji każdego ćwiczenia podany jest wykaz zalecanej literatury oraz linki do stron tematycznie związanych z ćwiczeniem.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	45
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym - - bezpośrednie konsultacje	10
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	25
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	30
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	40
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	
Ogółem bilans czasu pracy		150
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika (1ECTS=30h)		5